视频切换开关在电视播出系统中的应用

摘　要：视频切换开关在播出系统中应用越来越普遍，2X1 切换开关更是链路中必不可少的一环，本文结合实际应用，简述了视频切换开关在电视播出系统中的配置与应用。

关键词：电视播控；切换开关；配置
中图分类号：TN949　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2017）12-057-02　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2017.02.009

■文 / 罗建光

1. 概述

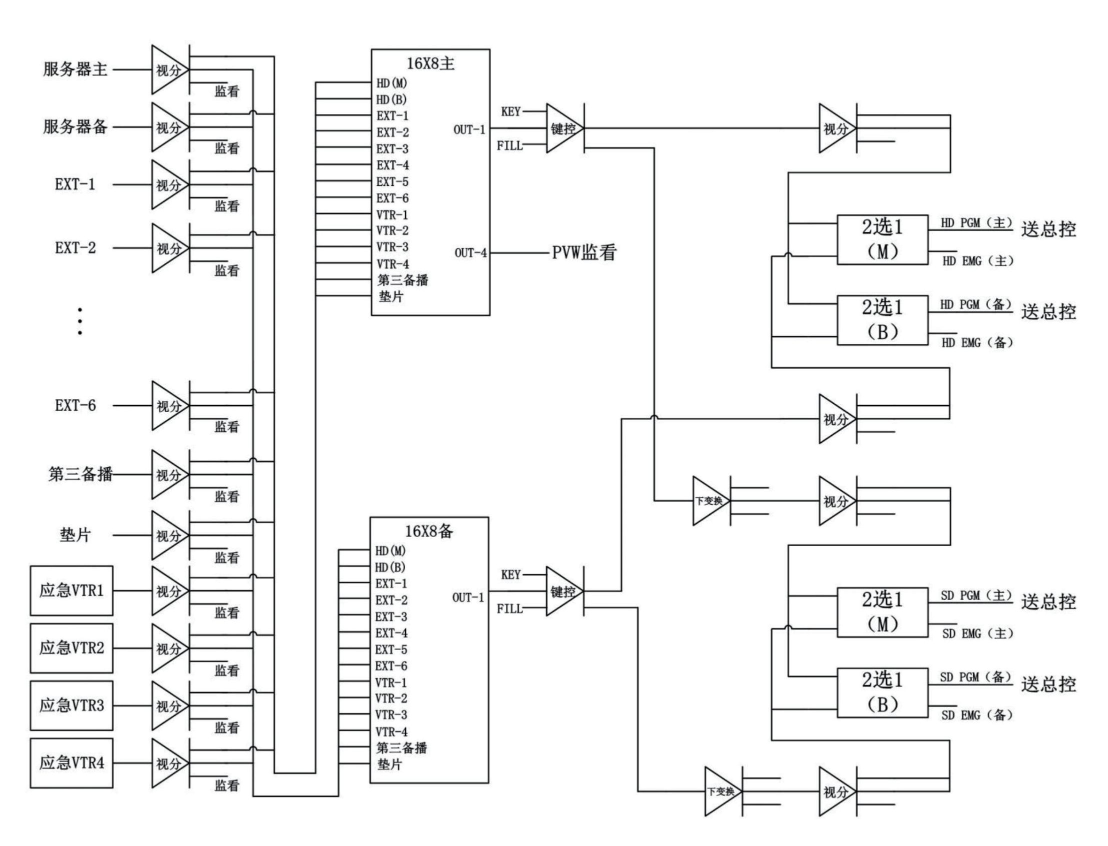
电视播控就是对各种节目源进行控制和切换，按要求形成最终电视节目播出信号的系统。由信号源、切换台或切换开关、视音频分配放大器、台标机、同步机、时钟信号发生器、监听监看设备、字幕机和播出控制硬件及自动播出软件等组成。采用数字化全硬盘播出后，视频服务器的稳定性愈加重要，而切换台信号的切换功能则逐渐由简洁高效的切换矩阵代替，同时 2X1 应急切换开关在系统中成为最重要的保障节点之一。

2. 切换开关的作用

播出链路中主要包括视频切换矩阵和 2X1 倒换两种切换开关，前者通过接收自动播出控制系统的控制信号，实现播出节目信号源的干净、安静切换，在一些直播或其他非硬盘信号不多的频道，采用双切换矩阵替代切换台更为灵活实用。2X1 倒换开关的核心作用则是自动检测比对两路输入信号并实现应急倒换。

3. 配置与应用

湖南广播电视台所有频道的播出系统均已完成高标清同播改造，全部采用主 / 备独立通道的一体化播出结构。相邻频道公用外来、垫片和应急录像机信号，大部分频道主备路都采用 16×8 切换开关（矩阵）进行视频信号的切换，主备切换矩阵处理的信号源完全相同。视频服务器、EXT 及 VTR



湖南广播电视台部分频道的播出示意图

等信号经16X8切换后通过下游键控板叠加台标字幕，一路送高清通道，另一路进入下变换板卡送标清通道。高标清各配置双2X1自动倒换开关置于系统末端，保证PGM信号的自动应急切换，同时对备路通道信号进行同步监听监看。

3.1 切换矩阵

采用MIRANDA公司CR1608-CQX-HD紧凑型矩阵两台，一主一备，高标清兼容，工作模式可设定，支持遥控、本地RS232/422、X/Y与以太网控制。Timing窗口为 ±3行，双电源接口，主备同时工作，单电源可正常工作，通过422接口实现Automation控制，2个净静信号输出接口，用于PGM输出，6个非净AUX输出，可用于普通的信号调度和监看。

切换矩阵自带两个Bypass直通接口，输入1对应净静输出1，输入2对应净静输出2，当切换器掉电时，Bypass输入1与净静输出1直通，Bypass输入2与净静输出2直通，这样设备的可靠性大大提高。中心高标清同播改造和系统优化完成以后，通过OUT1输出高清PGM信号，标清信号由高清PGM叠加字幕后下变换得来，链路更加简洁可靠，同时也减轻了值班员的监看负担。

两路切换矩阵均受播控工作站控制，播出软件发送指令，通过播控机网口至控制交换机，指令被交换机发送至下游的MOXA，网络指令被MOXA转换为串口命令发送至切换矩阵，随后指令得到执行，主备矩阵同步进行信号切换。每台矩阵各配CP1602-CQX面板一台，矩阵与遥控面板之间通过交叉网线连接，所有设备接入以太交换机，每块控制面板和主机都有独立的IP。手动切换具有更高优先级，在播信号源故障的情况下可以手动切换到正常信号。

3.2 2X1倒换开关

为提高系统稳定性，所有频道播出系统中高标清均配置主备2X1倒换开关，采用MIRANDA公司HCO-1821板卡四块，HCO-1821是一个HD/SD/ASI二选一切换器，可支持16通道的嵌入音频和元数据，通过HCO-1821的内置矩阵来实现。模块可以通过使用CS选项功能在源信号间实现视频和音频的净/静切换。当意外断电时，通过模块后部的继电器来保护信号，可以维持信号输出的完整性，该继电器可以通过GPI接口来操纵。输入选择可以进行自动或手工选择。在自动模式下，板卡的输入选择是基于内置的带有参数警报的信号分析和输入状态。在手动模式下，可以从Densit é 控制器，iControl软件或使用GPI来实现通道选择。GPI可以连接到一个自动系统或任何简单的GPI控制面板上，GPI输出可以提供所选源状态，可触发TALLY。

3.3 工作原理

来自上游的主备路信号进入倒换开关以后，进行分析和比对，侦测信号的失锁情况，分析视频信号（CRC、EDH、TRS等）以及音频信号的完整性，出现视频错误、静帧、视频黑场(可设置噪声门限)、音频静音(可设置噪声门限）等，依照设置的条件实行自动倒换，保证播出信号的正常!

2X1提供一路PVW监看输出，可以选择为跟随在播信号或选择备路信号，也可以设定为保持某路输入信号不变，通常情况下我们设置为备路信号的监看，这样更便于值班员查看系统备通道的工作状态。

切换开关有三种自动切换模式提供选择：1）Switch to模式，即信号1故障时切换到信号；2）Switch and Return模式，信号1故障时切换到信号2，在预设的时间内再回到信号1；3）Toggle模式，信号1故障时切换到信号2，直到信号2也出现故障告警后才回切。这里我们设置为第三种模式。

应急倒换开关的每路输入都有两种告警组合，依设定的级别进行倒换。配置过程中的核心点是触发切换的条件设置问题，一旦在路信号出现黑场、静帧、静音等异常情况，应立即倒换到另外一路正常信号，目前我们设置为静帧5秒，黑场2秒，静音5秒开始倒换。

切换开关支持GPI触发，正常情况下处于自动倒换状态，我们把它和字幕键控集成在一块面板上，主备2X1实现同步倒换以方便值班员进行应急操作。同时这款切换开关具有两行的时序调整窗口，可以做到干净安静的应急切换!

4. 结语

用主备双切换矩阵替代切换台完成信号的切换，或者主路用切换台、备路用切换矩阵，同时在高标清一体化同播系统中采用四路2X1应急倒换开关，这样构建的播出系统简洁、可靠，有效避免了单溃点，虽然在测试监看以及调整信号方面有些不便，但是随着视频服务器的质量和稳定性大大提高，硬盘与其他信号的切换频率减少，基于切换开关的设计将会逐渐成为主流。湖南广播电视台播控中心采用的这种播出系统经过长时间的检验，稳定可靠、效果良好！媒

（作者单位：湖南广播电视台播控中心）